

**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN  
BEKISTING METODE KONVENSIONAL DENGAN SISTEM PERI  
(STUDI KASUS : PROYEK GEDUNG RUMAH SAKIT GIGI DAN  
MULUT FKG UNIVERSITAS BRAWIJAYA - MALANG)**

**Skripsi**

**Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik**



Disusun Oleh :

**Muhammad Arfah Chaeril Azwad**

**201210340311012**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA  
PEKERJAAN BEKISTING METODE KONVENSIONAL  
DENGAN SISTEM PERI (STUDI KASUS : PROYEK  
GEDUNG RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT FKG  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA - MALANG)

NAMA : MUHAMMAD ARFAH CHAERIL AZWAD

NIM : 201210340311012

Pada hari Jumat, 18 Juli 2019, telah diuji oleh tim penguji :

1. Ir. Lukito Prasetyo, MT.

Dosen Penguji I

2. Rizki Amalia Tri Cahyani, ST., MT.

Dosen Penguji II

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

(Ir. Rofikatul Karimah, MT.)

Dosen Pembimbing II

(Ir. Yuman Rusdianto, MT.)

Mengetahui,

Kepala Jurusan Teknik Sipil



(Ir. Rofikatul Karimah, MT.)

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Arfah Chaeril Azwad

NIM : 201210340311012

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

### UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar – benarnya bahwa : Tugas Akhir dengan judul : "ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN BEKISTING METODE KONVENSIONAL DENGAN SISTEM PERI (STUDI KASUS : PROYEK GEDUNG RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT FKG UNIVERSITAS BRAWIJAYA - MALANG)" adalah hasil karya saya bukan karya tulis orang lain, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat orang yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 8 Agustus 2019

Yang Menyatakan



Muhammad Arfah Chaeril azwad

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **"Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Bekisting Metode Konvensional dengan Sistem PERI (Studi Kasus : Proyek Gedung Rumah Sakit Gigi dan Mulut FKG Universitas Brawijaya - Malang)"**.

Tugas akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Malang. Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan wacana dan manfaat secara umum bagi orang lain dan khususnya bagi penulis.

Tugas akhir ini merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Pada kesempatan kali ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis banyak menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. Fauzan, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Dr. Ahmad Mubin, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT selaku Pembimbing I yang telah mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Yunan Rusdianto, MT selaku Pembimbing II yang telah mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, terima kasih telah memberikan Ilmu pengetahuan yang bermanfaat untuk saat ini maupun seterusnya.
7. Ibu Fadilla dan seluruh staf Tata Usaha, terima kasih atas kemudahan segala urusan akademik selama saya kuliah.

8. Keluarga Besar Mahasiswa - Mahasiswi Teknik Sipil dan seluruh teman – teman yang telah memberikan semangat, menyumbangkan tenaga serta pikirannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan naskah skripsi ini.

Terima kasih atas bimbingan, saran, dan petunjuk serta masukan yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itulah kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis terima dengan hati lapang dada. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya



Malang, 8 Agustus 2019  
Yang Menyatakan

Muhammad Arfah Chaeril Azwad

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori .....	9
2.2.1 Syarat dan Ketentuan Pekerjaan Bekisting .....	9
2.2.2 Jenis dan Tipe Bekisting .....	10
2.2.3 Pembiayaan Bekisting .....	11
2.2.4 Perbandingan Biaya Material dari Ketiga Tipe Bekisting .....	13
2.2.5 Biaya Langsung untuk Bekisting .....	14
2.3 Material Penyusun Bekisting.....	14
2.3.1 Kayu .....	14

2.3.2 Multiplek .....	16
2.3.3 Material Penopang (Perancah) dan Pemikul .....	16
2.4 Perhitungan Perkuatan Pemikul Bekisting dan Perancah .....	20
2.4.1 Rumus Kekuatan .....	21
2.4.2 Rumus Kekakuan (Lendutan).....	22
<b>BAB III METODE ANALISIS .....</b>	<b>24</b>
3.1 Lokasi .....	24
3.2 Konsep Penelitian .....	24
3.3 Variabel Penelitian.....	25
3.4 Tahapan Penelitian .....	25
3.4.1 Studi Literatur .....	25
3.4.2 Pengumpulan Data Proyek .....	25
3.4.3 Identifikasi Komponen Bekisting .....	26
3.4.4 Perhitungan Perkuatan Bekisting .....	26
3.4.5 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting .....	27
3.4.6 Perhitungan Kebutuhan Material .....	27
3.4.7 Analisa Produktivitas dan Durasi .....	27
3.4.8 Analisa Biaya .....	28
3.5 Analisa Data .....	28
3.5.1 Analisa Perhitungan Perkuatan Bekisting .....	28
3.5.2 Analisa Perhitungan Kebutuhan Material (Volume) .....	29
3.5.3 Analisa Produktivitas dan Durasi Pekerjaan Bekisting .....	29
3.5.4 Analisa Biaya Pekerjaan Bekisting .....	29
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Analisa Perkuatan Bekisting .....	31
4.1.1 Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Konvensional.....	31
4.1.2 Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Sistem PERI.....	34
4.1.3 Perhitungan Perkuatan Bekisting Pelat Konvensional .....	37
4.1.4 Perhitungan Perkuatan Bekisting Pelat Sistem PERI.....	39

4.2 Metode Pelaksanaan .....	43
4.2.1 Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Sistem PERI.....	44
4.2.2 Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Konvensional .....	44
4.3 Analisa Kebutuhan Material .....	45
4.3.1 Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Balok Sistem PERI .....	45
4.3.2 Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Balok Konvensional .....	47
4.3.3 Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Pelat Sistem PERI.....	50
4.3.4 Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Pelat Konvensional .....	52
4.4 Analisa Produktivitas dan Durasi .....	56
4.4.1 Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Sistem PERI.....	56
4.4.2 Pekerjaan Bekisting Balok dan Pelat Konvensional .....	58
4.5 Analisa Biaya.....	62
4.5.1 Perhitungan Biaya Bekisting Balok Sistem PERI .....	62
4.5.2 Perhitungan Biaya Bekisting Balok Konvensional .....	65
4.5.3 Perhitungan Biaya Bekisting Pelat Sistem PERI .....	68
4.5.4 Perhitungan Biaya Bekisting Pelat Konvensional.....	72
4.6 Perbandingan Metode .....	74
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>76</b>
5.1 Kesimpulan .....	76
5.2 Saran .....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	78
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

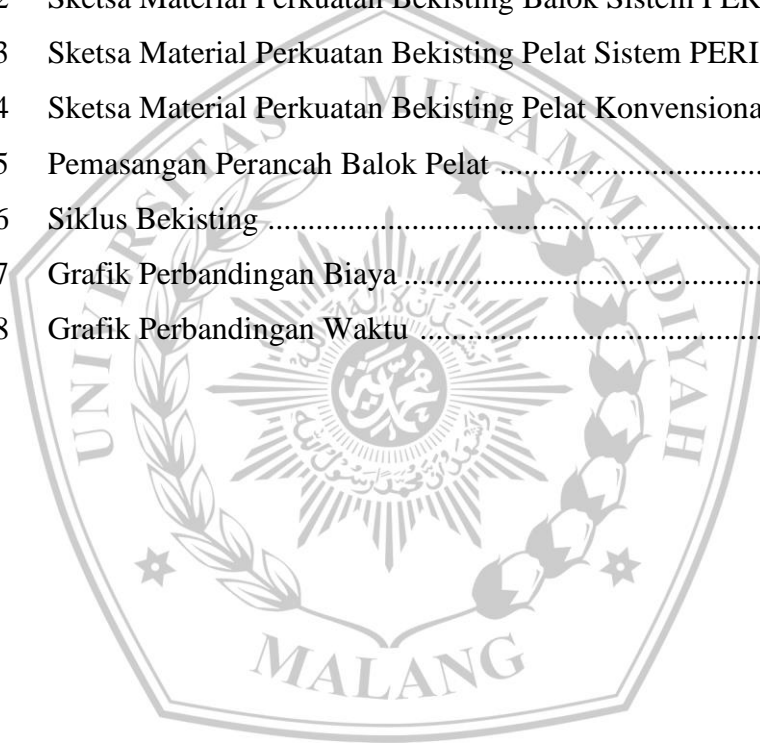
Tabel 2.1	Klasifikasi Kayu di Indonesia .....	15
Tabel 2.2	Nilai – Nilai Tegangan Ijin Kayu dan Modulus Elastisitasnya .....	16
Tabel 2.3	Rumus Dasar Perhitungan Perkuatan Bekisting .....	23
Tabel 3.1	Variabel Penelitian .....	25
Tabel 3.2	Data Proyek.....	26
Tabel 4.1	Data Struktur .....	32
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Perkuatan Bekisting Balok Konvensional .....	34
Tabel 4.3	Data Struktur .....	35
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Perkuatan Bekisting Pelat Konvensional .....	39
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Balok Konvensional 2 Lantai.....	47
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Balok Sistem PERI 2 Lantai.....	50
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Pelat Konvensional 2 Lantai.....	52
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Bekisting Pelat Sistem PERI 2 Lantai.....	56
Tabel 4.9	Masa Pakai Material Bekisting Balok Konvensional .....	63
Tabel 4.10	Harga Material Bekisting Konvensional.....	64
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Biaya Material Bekisting Balok Konvensional 2 Lantai Hitungan.....	65
Tabel 4.12	Total Biaya Bekisting Balok Konvensional.....	66
Tabel 4.13	Masa Pakai Material Bekisting Balok Sistem PERI .....	66
Tabel 4.14	Harga Material Bekisting Balok Sistem PERI.....	67
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Biaya Material Bekisting Balok Sistem PERI 2 Lantai Hitungan.....	68
Tabel 4.16	Upah Pekerjaan Perakitan Material Bekisting Balok Sistem PERI .....	69
Tabel 4.17	Total Biaya Bekisting Balok Konvensional.....	69
Tabel 4.18	Masa Pakai Material Bekisting Pelat Konvensional .....	70

Tabel 4.19 Harga Material Bekisting Pelat Konvensional.....	70
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Biaya Material Bekisting Balok Konvensional 2 Lantai Hitungan.....	71
Tabel 4.21 Total Biaya Bekisting Pelat Konvensional .....	72
Tabel 4.22 Masa Pakai Material Bekisting Pelat Sistem PERI.....	73
Tabel 4.23 Harga Material Bekisting Pelat Sistem PERI.....	73
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Biaya Material Bekisting Pelat Sistem PERI 2 Lantai Hitungan.....	74
Tabel 4.25 Total Biaya Bekisting Pelat Sistem PERI.....	74
Tabel 4.26 Total Biaya Bekisting Balok Pelat Kedua Metode .....	75
Tabel 4.27 Perbandingan Waktu Keseluruhan Bekisting Balok Pelat Kedua Metode.....	75



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Biaya Material Untuk Bekisting Lantai Yang Rata/m2 .....	13
Gambar 2.2	Contoh Pembangunan Sebuah Steger Sistem.....	18
Gambar 2.3	Stempel Sekur Yang Dapat Disetel .....	19
Gambar 2.4	Berbagai Tipe Stempel Konstruksi .....	19
Gambar 3.1	Lokasi Proyek Apartemen Menara Rungkut Surabaya .....	24
Gambar 3.2	Bagan Alur Pengerjaan.....	30
Gambar 4.1	Sketsa Material Perkuatan Bekisting Balok Konvensional.....	31
Gambar 4.2	Sketsa Material Perkuatan Bekisting Balok Sistem PERI .....	34
Gambar 4.3	Sketsa Material Perkuatan Bekisting Pelat Sistem PERI .....	37
Gambar 4.4	Sketsa Material Perkuatan Bekisting Pelat Konvensional .....	39
Gambar 4.5	Pemasangan Perancah Balok Pelat .....	45
Gambar 4.6	Siklus Bekisting .....	59
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Biaya .....	77
Gambar 4.8	Grafik Perbandingan Waktu .....	77



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia, NI-5 PKKI 1961, Departemen Pekerjaan Umum
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia.1989. *Tata Cara Perhitungan Pembebanan untuk Bangunan Rumah dan Gedung*. RSNI-3 03-1727-1989.
- Clarasinta, E. 2012. *Analisa Biaya dan Waktu Bekisting Semi Sistem (Besi Hollow) dengan Konvensional pada Proyek Puncak Kertajaya Apartemen*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November
- PERI GmbH. 2002. *Handbook PERI Formwork*. Berlin : PERI GmbH.
- PERI GmbH. 2002. *PERI Formwork Component Catalogue*. Berlin : PERI GmbH.
- R. Sagel, P. Fole, Gideon Kusuma. 1997. *Pedoman Pengerjaan Beton*. Jakarta : Erlangga
- Wigbout, F. Ing. 1992. *Bekisting (Kotak Cetak)*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

## SURAT KETERANGAN CEK PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama        Muhammad Arfah Chaeril Azwad

NIM         201210340311012

Dinyatakan telah melakukan pengecekan plagiasi  
dengan hasil,

BAB 1        84     %

BAB 2        95     %

BAB 3        84     %

BAB 4        Belum dicek

BAB 5        Belum dicek

Naskah  
Publikasi     Belum dicek

Malang, 21 Agustus 2019



Rizki A. T. Cahyani

